

## Compatibilising of polyamide 6 in recyclate of ABS-polycarbonate blend and opt. ABS

**Publication number:** DE4443889 (A1)

**Publication date:** 1996-06-13

**Inventor(s):** GRIGAT ERNST DIPL CHEM DR [DE]; MEYER HELMUT DIPL CHEM DR [DE] +

**Applicant(s):** BAYER AG [DE] +

**Classification:**

**- international:** *C08J11/06; C08L55/02; C08L69/00; C08L67/02; C08L77/00; C08J11/00; C08L55/00; C08L69/00; C08L67/00; C08L77/00; (IPC1-7): B09B3/00; C08J11/06; C08J3/20; C08L25/08; C08L55/02; C08L67/02; C08L69/00; C08L77/02*

**- European:** C08J11/06; C08L55/02; C08L69/00

**Application number:** DE19944443889 19941209

**Priority number(s):** DE19944443889 19941209

Abstract of **DE 4443889 (A1)**

Compatibilising of polyamide 6 (PA 6) in recyclate of acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS)/polycarbonate (PC) blends and opt. ABS comprises compounding with polybutylene terephthalate (PBT) as compatibiliser. Also claimed are: (a) compatibilised recyclate blends; and (b) mouldings made from these.

~~~~~  
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 43 889 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 44 43 889.3  
㉔ Anmeldetag: 9. 12. 94  
㉕ Offenlegungstag: 13. 6. 96

㉖ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**C 08 J 3/20**  
C 08 L 55/02  
C 08 L 69/00  
C 08 L 25/08  
C 08 L 77/02  
C 08 L 67/02  
C 08 J 11/06  
// B09B 3/00

DE 44 43 889 A 1

㉗ Anmelder:  
Bayer AG, 51373 Leverkusen, DE

㉘ Erfinder:  
Grigat, Ernst, Dipl.-Chem. Dr., 51381 Leverkusen, DE;  
Meyer, Helmut, Dipl.-Chem. Dr., 51519 Odenthal, DE

- ㉙ Verfahren zur Kompatibilisierung von Polyamiden in ABS/Polycarbonat-Recyclatgemischen, nach diesem Verfahren kompatibilisierte Recyclatgemische und ihre Verwendung zu hochwertigen Formteilen
- ㉚ Verfahren zur Kompatibilisierung von Polyamid 6 in Recyclat aus ABS/PC-Blends und gegebenenfalls ABS, wobei als Kompatibilisator PBT eincompoundiert wird.

DE 44 43 889 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kompatibilisierung von Polyamiden in ABS/Polycarbonat-Recyclatgemischen, nach diesem Verfahren kompatibilisierte Recyclatgemische, und ihre Verwendung zu hochwertigen Formteilen.

Die Wiederverwertung von Thermoplasten durch erneute Compoundierung ist bekannt (siehe beispielsweise Römpp Chemielexikon, Stichwort "Recycling" (Bd. 5), 9. Aufl., Thieme Verlag, Stuttgart 1992). Aufwendig ist das zum Erzielen qualitativ hochwertiger Recyclate notwendige sorgfältige Trennen der einzelnen Stoffklassen und gegebenenfalls Rezepturen.

Insbesondere bei Recyclatgemischen aus ABS und ABS/Polycarbonat-Blends, die beispielsweise aus Haushaltsgeräten oder Automobilen als Demontagefraktionen anfallen, ist das Demontieren und Aussortieren der Schalter oder Stecker, die vielfach aus Polyamid 6 gefertigt werden, eine aufwendige und teure Nachbehandlung.

Eine Kompatibilisierung des Polyamides in der ABS-AB S/PC-Blendmasse bedeutet daher eine erhebliche Vereinfachung des Recyclings. Beachtet werden muß außerdem, daß die Kompatibilisierung möglichst mit einfachen Zusätzen durchgeführt wird, im Idealfall mit Substanzen, die einem Recycling-Fachbetrieb ohnehin zur Verfügung stehen.

Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe war es, Mischfraktionen aus reinen ABS-Materialien und ABS/Polycarbonat-Blends mit Polyamid 6 in den aus der Demontage von Altgeräten oder Altfahrzeugen anfallenden Mengenverhältnissen zu kompatibilisieren, indem möglichst gut verfügbare Zusätze als Kompatibilisatoren verwendet werden. Als Ideallösung wurde angestrebt, daß die Zusätze aus anderen Recycling-Fraktionen stammen.

Unerwartet gelang die Lösung der genannten Aufgabe durch die vorliegende Erfindung, indem die Kompatibilisierung von Polyamid 6 in Gemischen aus ABS und ABS/PC-Blends in Recyclatfraktionen durch Zugabe von PBT oder PBT-haltigen Blends erfolgt.

Gegenstand der Erfindung ist ein Verfahren zur Kompatibilisierung von Polyamid 6 in Recyclat aus ABS/PC-Blends und gegebenenfalls ABS, dadurch gekennzeichnet, daß als Kompatibilisator PBT eincompoundiert wird.

Gegenstand der Erfindung sind die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kompatibilisierten Recyclat-Blends, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusammengesetzt sind aus

0 bis 70 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 60 Gew.-%, besonders bevorzugt 20 bis 55 Gew.-% ABS-Recyclat, 29 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 39 bis 89 Gew.-%, besonders bevorzugt 30 bis 50 Gew.-% ABS/PC-Blend-Recyclat,

0 bis 30 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 10 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 bis 5 Gew.-% weitere Polymere wie beispielsweise PVC oder bevorzugt ASA bzw. Blends mit einem Hauptbestandteil ASA, besonders bevorzugt ASA-Blends-Recyclatmaterial, 0,11 bis 30 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 20 Gew.-% und besonders bevorzugt 1 bis 10 Gew.-% Polyamid 6-Recyclat,

0,1 bis 30 Gew.-%, bevorzugt 0,5 bis 20 Gew.-% und besonders bevorzugt 1 bis 10 Gew.-% PBT-Recyclat und

0 bis 10 Gew.-% übliche Additive wie beispielsweise Entformungsmittel, Einfärbemittel, Stabilisatoren oder Nukleierungshilfsmittel.

Die erfindungsgemäß als Recyclat bezeichneten jeweiligen Kunststoffe enthalten von 0 bis 99 Gew.-%, bevorzugt 0 bis 50 Gew.-%, besonders bevorzugt 0 Gew.-%, noch nicht verwendetes (neues) Kunststoffmaterial des jeweils verwendeten Kunststoffs.

Die Summe aller Bestandteile soll stets 100 Gew.-% betragen.

Unter ABS im erfinderischen Sinne wird u. a. ein thermoplastisches Elastomer mit einer elastischen Phase aus Homo- oder Copolymeren des 1,3-Butadiens dispergiert in einer steifen Phase aus thermoplastischen Acrylnitril-Styrol-Copolymeren verstanden (z. B. Römpp Chemielexikon, Stichwort "Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere" (Bd. 11), 9. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 1989). Das ABS kann in Emulsion oder in Masse hergestellt worden sein. Im erfindungsgemäßen Sinne beinhaltet der Begriff ABS auch ABS-Compounds mit allen Verarbeitungs- und sonstigen Hilfsmitteln, beispielsweise Färbemitteln, Stabilisatoren, Gleitmitteln oder Modifikatoren.

Unter ABS/PC-Blend im erfinderischen Sinne wird ein Compound aus 30 bis 70 Gew.-% ABS und 70 bis 30 Gew.-% Polycarbonat verstanden, wobei das ABS ein thermoplastisches Elastomer mit einer elastischen Phase aus Homo- oder Copolymeren des 1,3-Butadiens dispergiert in einer steifen Phase aus thermoplastischen Acrylnitril-Styrol-Copolymeren (siehe beispielsweise Römpp Chemielexikon, Stichwort "Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere" (Bd. 1), 9. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 1989) und das Polycarbonat das Produkt der Umsetzung aus Bisphenolen, bevorzugt Bisphenol-A, mit Carbonatspendern wie beispielsweise Phosgen ist (siehe beispielsweise Römpp Chemielexikon, Stichwort "Polycarbonate" (Bd. 5), 9. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 1992). Im erfindungsgemäßen Sinne beinhaltet der Begriff "ABS/PC-Blends" auch Compounds mit allen Verarbeitungs- und sonstigen Hilfsmitteln, beispielsweise Färbemitteln, Stabilisatoren, Gleitmitteln oder Modifikatoren.

Unter ASA im erfindungsgemäßen Sinne wird ein Copolymerisat aus Acrylnitril, Styrol und Acrylsäureester verstanden (siehe beispielsweise DIN 7728, Teil 1 (Jan. 1988)). Im erfindungsgemäßen Sinne beinhaltet der Begriff "ASA" auch Compounds mit allen Verarbeitungs- und sonstigen Hilfsmitteln, beispielsweise Färbemitteln, Stabilisatoren, Gleitmitteln oder Modifikatoren.

Unter Polyamid 6 im erfinderischen Sinne wird Polycaprolactam, unabhängig von seiner Herstellungsweise, verstanden (siehe beispielsweise Römpp Chemielexikon, Stichwort "Polyamide" (Bd. 5), 9. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 1992). Im erfindungsgemäßen Sinne beinhaltet der Begriff "Polyamid 6" auch gefüllte und/oder verstärkte Compounds mit allen Verarbeitungs- und sonstigen Hilfsmitteln wie beispielsweise Zähmodifikatoren, sowie Copolymere des Polyamid 6 mit mindestens 80 Gew.-% Polycaprolactam. Bevorzugt sind ungefüllte bzw. unverstärkte Compounds.

Unter PBT im erfindungsgemäßen Sinne wird Polybutylen-terephthalat, unabhängig von seiner Herstellungsweise, verstanden (siehe beispielsweise Römpp Chemielexikon, Stichwort "Polybutylenterephthalate" (Bd. 5), 9. Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart 1992). Im erfindungsgemäßen Sinne beinhaltet das auch gefüllte und/oder verstärkte Compounds mit einem Anteil von

mindestens 40 Gew.-%, bevorzugt mindestens 60 Gew.-%, besonders bevorzugt mindestens 80 Gew.-% PBT mit allen Verarbeitungs- und sonstigen Hilfsmitteln wie beispielsweise Schlagzähmodifikatoren oder Blendpartner wie beispielsweise Polycarbonat, sowie Füll- und Verstärkungsstoffen. Bevorzugt sind ungefüllte bzw. unverstärkte Compounds. Gerechnet im erfindungsgemäßen Sinne wird der Anteil an reinem PBT.

Gegenstand der Erfindung sind ebenfalls Formkörper hergestellt aus den Materialien nach dem erfindungsgemäßen Verfahren.

#### Beispiele

Alle Beispiele wurden auf einem Zweiwellenextruder der Firma Brabender mit der Bezeichnung DSE 35/17 D bei  $250 \pm 10^\circ\text{C}$  Massetemperatur und 6 kg/h Durchsatz compoundiert, danach zu den entsprechenden Prüfkörpern verspritzt und bei Raumtemperatur vermessen: Reißdehnung im Zugversuch gemessen nach DIN 53 455,

Schlagfestigkeit gemessen nach IZOD/ISO 180-1C, Kerbschlagfestigkeit gemessen nach IZOD/ISO 1180-1A und

Kraftaufnahme im Durchstoßversuch ( $W_{\text{gesamt}}$ ) gemessen nach DIN 53 443, Teil 2.

Als ABS wurde Novodur P2MT, als ABS/PC-Blend Bayblend T 65 MN, als ASA Baymoflex A VP KU 3-2069 A, als Polyamid 6 (= PA 6) Durethan B 30 S und als PBT Pocan 1506 (alle Fa. Bayer AG) eingesetzt.

#### Vergleichsbeispiel 1 (nicht erfindungsgemäß)

52 Gew.-% ABS, 40 Gew.-% ABS/PC, 5 Gew.-% ASA und 3 Gew.-% PA 6 werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 17,6%, einer Kerbschlagzähigkeit von  $17 \text{ kJ/m}^2$  (spröde) und einer Schlagzähigkeit von  $142 \text{ kJ/m}^2$  (zäh).

#### Beispiel 2

49,5 Gew.-% ABS, 40 Gew.-% ABS/PC, 5 Gew.-% ASA, 3 Gew.-% PA 6 und 2,5 Gew.-% PBT werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 20,7%, einer Kerbschlagzähigkeit von  $23 \text{ kJ/m}^2$  (spröde) und einer Schlagzähigkeit von  $207 \text{ kJ/m}^2$  (zäh).

#### Vergleichsbeispiel 3 (nicht erfindungsgemäß)

92,8 Gew.-% ABS/PC und 7,2 Gew.-% PA 6 werden compoundiert. Man erhält Material mit einer Kraftaufnahme im Durchstoßversuch von 82 J.

#### Beispiel 4

87,8 Gew.-% ABS/PC, 6,8 Gew.-% PA 6 und 5,4 Gew.-% PBT werden compoundiert. Man erhält Material mit einer Kraftaufnahme im Durchstoßversuch von 116 J.

#### Vergleichsbeispiel 5 (nicht erfindungsgemäß)

50 Gew.-% ABS, 40 Gew.-% ABS/PC, 5 Gew.-% ASA und 5 Gew.-% PA 6 werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 11,4% und einer Kerbschlagzähigkeit von  $7,5 \text{ kJ/m}^2$ .

#### Beispiel 6

48,4 Gew.-% ABS, 37,0 Gew.-% ABS/PC, 4,6 Gew.-% ASA, 5,0 Gew.-% PA 6 und 5,0 Gew.-% PBT werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 114,0% und einer Kerbschlagzähigkeit von  $8,3 \text{ kJ/m}^2$ .

#### Vergleichsbeispiel 7 (nicht erfindungsgemäß)

45 Gew.-% ABS, 40 Gew.-% ABS/PC, 5 Gew.-% ASA und 10 Gew.-% PA 6 werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 13,6% und einer Kerbschlagzähigkeit von  $5,9 \text{ kJ/m}^2$ .

#### Beispiel 8

40,5 Gew.-% ABS, 36,0 Gew.-% ABS/PC, 4,5 Gew.-% ASA, 10,0 Gew.-% PA 6 und 10,0 Gew.-% PBT werden compoundiert.

Man erhält Material mit einer Reißdehnung von 20,8% und einer Kerbschlagzähigkeit von  $6,4 \text{ kJ/m}^2$ .

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Kompatibilisierung von Polyamid 6 in Recyclat aus ABS/PC-Blends und gegebenenfalls ABS, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kompatibilisator PBT eincompoundiert wird.

2. Recyclat-Blends kompatibilisiert durch das Verfahren nach Anspruch 1, zusammengesetzt aus 0 bis 70 Gew.-% ABS-Recyclat, 29 bis 99 Gew.-% ABS/PC-Blend-Recyclat, 0 bis 30 Gew.-% ASA-Blends-Recyclatmaterial, 0,11 bis 30 Gew.-% Polyamid 6-Recyclat, 0,1 bis 30 Gew.-% PBT-Recyclat und 0 bis 10 Gew.-% übliche Additive wie beispielsweise Entformungsmittel, Einfärbemittel, Stabilisatoren oder Nukleierungshilfsmittel.

3. Formkörper hergestellt aus den Materialien nach Anspruch 2.

- Leerseite -